

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Návrh nízkonapětového paralelního bandgapu
Jméno autora:	Bc. Martin Urban
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Mikroelektroniky
Vedoucí práce:	Doc. Ing. Jiří Jakovenko, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra mikroelektroniky ČVUT-FEL

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání této diplomové práce je velmi náročné, jedná se o kompletní návrh celého čipu band-gap napěťové reference včetně návrhu topologie čipu, post-layoutových simulací, simulací v rozích a dotažení návrhu pro následnou výrobu. Požadavek na ultra nízký klidový proud je na hranici současných technologických možností. Práce má výzkumný charakter.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Diplomová práce splňuje zadání v celém rozsahu, v některých aspektech zadání převyšuje. Mimo zadání práce byla plánována diagnostika realizovaného čipu. Bohužel díky celosvětové situaci s COVID nebyly vzorky včas dodány a měření nemohlo být včas provedeno.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Diplomant pracoval samostatně, velice aktivně a výsledky své práce pravidelně konzultoval nejen na fakultě, ale i s odborníky ve firmě ASICentrum, s.r.o. Diplomant dokázal samostatně čerpat z odborné literatury potřebné informace k vyřešení všech problémů, musel pečlivě nastudovat detaily o kompletním návrhu čipu ve výrobní technologii CMOS 180nm Alp18, patřící firmě EM Microelectronic a detailně se seznámit s technologií výroby integrovaných obvodů a optimalizací jednotlivých analogových bloků včetně obvodu s cirkulárními tranzistory v diferenčním páru. Navrženým řešením prokázal nabytí mnohých zkušeností a schopnosti samostatně tvořivé inženýrské práce.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň práce je bezesporu vynikající. Diplomant samostatně vyhledával informace ve vědeckých člancích související s tematikou návrhu integrovaných obvodů s nízkou spotřebou. Velké úsilí věnoval analýze dvou návrhů bandgap napěťových referencí, s rozdílným řešením diferenčního páru operačního zesilovače a porovnání jejich vlastností.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána v českém jazyce s dobrou jazykovou úrovní. Práce je logicky členěna do sedmi kapitol, které se zabývají současným stavem problematiky s podrobným teoretickým rozbořením, samotným návrhem, popisem dosažených výsledků a závěrem. Práce je dobře členěna, rozsahem i převyšuje požadavky kladené na diplomové práce na FEL. Práce obsahuje všechny náležitosti. Grafická úroveň je dobrá, i když si autori mohli dát více práce se zpracováním obrázků.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Student prostudoval 8 odborných publikací a knih, z kterých čerpal v úvodních kapitolách zabývajících se rozborem základních bloků analogových obvodů. Všechny převzaté myšlenky a obrázky jsou řádně citovány.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Hlavním přínosem práce je návrh kompletního čipu nízko-příkonové band-gap napěťové reference včetně návrhu topologie čipu, post-layoutových simulací a analýzy dvou návrhů bandgap napěťových referencí s rozdílným řešením diferenčního páru operačního zesilovače a porovnání jejich vlastností. Zadání bylo navrženo ve spolupráci s firmou ASI Centrum, s.r.o. Výsledky práce budou použity v nově vyvíjených zařízeních této firmy.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

*Diplomová práce pana Urbana je velice kvalitní a přináší inovativní výsledky. Oceňuji snahu diplomanta dotáhnout až do konce implementaci nově navrženého bandgap reference. Náročnost zadání je vysoká a odráží aktuální trendy v návrhu integrovaných bandgap referencí s nízkým klidovým příkonem. Diplomant pracoval samostatně a dokázal dobře zhodnotit a zpracovat současné trendy v této problematice. **Práci doporučuji k obhajobě.***

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně.**

Datum: 17.6.2020

Podpis: